

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
15. September 2005 (15.09.2005)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2005/085653 A1

(51) Internationale Patentklassifikation⁷: **F15B 15/26**,
F16B 21/00

(71) Anmelder und

(72) Erfinder: **HOFMANN, Klaus** [DE/DE]; Birkenweg 10,
85567 Bruck (DE).

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE2005/000388

(74) Anwalt: **EDER & SCHIESCHKE**; Elisabethstrasse 34,
80796 München (DE).

(22) Internationales Anmeldedatum:
3. März 2005 (03.03.2005)

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,
AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH,
CN, CO, CR, CU, CZ, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI,
GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE,
KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD,
MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG,
PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SY, TJ,

(25) Einreichungssprache: Deutsch

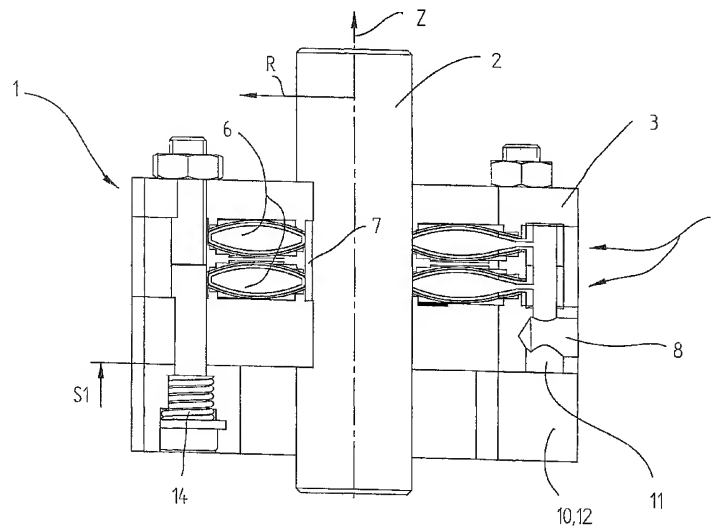
(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2004 010 987.7 3. März 2004 (03.03.2004) DE

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: SAFETY UNIT

(54) Bezeichnung: SICHERUNGSEINHEIT



(57) Abstract: The invention relates to a safety unit (1) for the detachable clamping of elements that can be displaced in relation to one another. Said unit comprises a base body (3) with at least one clamping element (4) that is provided with a chamber (6), which can be subjected to the action of a medium by means of a medium supply conduit (8). One section of the chamber is configured to transfer a clamping force to the component (2). The clamping element (4) is configured to elastically alter its dimensions in a radial direction in relation to the Z-direction, when the chamber is subjected to the action of the medium. The medium supply conduit comprises a valve (11), which can be actuated by an actuating element that is displaced in the axial direction (Z).

(57) Zusammenfassung: Eine Sicherungseinheit (1) zur lösbaren Klemmung von relativ zueinander bewegten Elementen, mit einem Grundkörper (3), der wenigstens ein Klemmelement (4) aufweist, welches eine über eine Medienzufuhr (8) mit einem Medium beaufschlagbare Kammer (6), aufweist, wobei ein Abschnitt der Kammer eine zur Übertragung einer Klemmkraft auf die Komponente (2) ausgebildet

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2005/085653 A1



TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

- (84) **Bestimmungsstaaten** (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

- mit internationalem Recherchenbericht
- vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eintreffen

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

ist, und wobei das Klemmelement (4) bei Beaufschlagung der Kammer (6) mit Medium zur elastischen Veränderung seiner Abmessungen in einer zur Z-Richtung radialen Richtung ausgebildet ist, wobei die Medienzufuhr ein Ventil (11) aufweist, welches über ein in axialer Richtung (Z) bewegbares Betätigungselement (10) betätigbar ist.

Sicherungseinheit

Die vorliegende Erfindung betrifft eine Sicherungseinheit zur lösbaren Klemmung von relativ zueinander bewegten Elementen nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1 .

5

Im Maschinenbau, beispielsweise bei Montagevorrichtung, sind Linearführungssysteme bekannt, die in vertikaler Richtung arbeiten. Dabei werden zu bewegendes Komponenten, die mitunter ein erhebliches Gewicht aufweisen, in vorzugsweise vertikaler Richtung auf und ab bewegt. Zur Sicherung der bewegten Lasten, etwa bei einem Systemausfall mit Druckluft- oder Stromausfall, sind aus der Praxis Klemmsysteme bekannt, die die zu tragende Last an einer weitgehend beliebigen vertikalen Position relativ zu einer Führung gegen diese so klemmen können, dass die Last nicht unter Schwerkrafteinwirkung nach unten sinkt oder fällt.

10

15

20

Insbesondere sind solche Klemmsysteme bekannt, bei denen ein Klemmelement mit einer mit Medium beaufschlagbaren Kammer versehen ist, welche ihre geometrischen Abmessungen bei Beaufschlagung derart ändert, dass dadurch eine Kraft auf eine relativ zur bewegten Last ruhende Komponente aufgebracht oder gelöst wird, um ein Klemmen oder Freigeben der Relativbewegung zwischen der Last und der Komponente zu ermöglichen. Diese ruhende Komponente kann insbesondere die vertikale Führung sein. Die Beaufschlagung der Kammer erfolgt üblicherweise mit Druckluft oder Hydrauliköl.

25

30

Bekannt ist insbesondere die Ausführung eines Klemmsystems, welches im entspannten (also nicht druckbeaufschlagten) Zustand eine Klemmkraft entwickelt, die durch Druckbeaufschlagung aufgrund einer entsprechenden Verformung der Kammer die Klemmkraft löst und die Relativbewegung zwischen dem das Gewicht tragenden Teil und der ortsfesten Komponente zulässt. Dieses System weist den Vorteil auf, dass bei Ausfall von Druckluft bzw. dem entsprechenden hydraulischen Medium die Klemmkraft aufgebracht wird und die Relativbewegung gestoppt wird, so dass ein Weiterbewegen des Gewichts bei Systemausfall vermieden wird.

Nachteilig für die nach dem Stand der Technik bekannten Ausführungen ist jedoch die Tatsache, dass im Anschluss an eine vorstehend geschilderte Störung bei Zuschaltung des entsprechenden Mediums die Klemmkraft wieder gelöst wird und das Gewicht sich der Schwerkraft folgend wieder in Bewegung setzt. Dies kann zu erheblichen Schäden sowohl an Material als auch an Menschen führen, wenn die Zuschaltung des Mediums erfolgt, ohne dass die anschließende Bewegungsmöglichkeit des Gewichts ausreichend bedacht oder gesichert wurde. Der Sicherungsmechanismus funktioniert also nur inso-
weit, als der Ausfall des Systemdrucks eine Relativbewegung stoppt. Die Folgen der Wiederherstellung des Systemdrucks liegen allein im Verantwortungsbereich des Be-
dienungspersonals und sind damit risikobehaftet.

Aufgabe der Erfindung ist es daher, eine Sicherungseinheit zu schaffen, die eine sichere Wiederinbetriebnahme der vorgenannten Anlagen ermöglicht und dabei konstruktiv einfach und preisgünstig zu realisieren ist.

Die Aufgabe wird gelöst durch eine Sicherungseinheit nach Anspruch 1.

Der Erfindung liegt der Gedanke zugrunde, die Druckbeaufschlagung der Kammer des Klemmelements in konstruktiver Weise von der Position des zu tragenden Gewichts relativ zum Klemmsystem abhängig zu machen. Zu diesem Zweck ist in erfinderischer Weise in der Zufuhrleitung des Mediums ein Ventil vorgesehen, welches über ein bewegbares Betätigungselement zu öffnen bzw. zu schließen ist. Das Betätigungselement soll dabei in der gleichen Richtung bewegbar sein, in der das zu bewegendes Gewicht bewegt wird, also vorzugsweise in einer vertikalen Richtung Z.

Durch die Anordnung eines solchen Ventils wird in erfinderischer Weise ermöglicht, die vertikale Bewegung bzw. Position des Gewichts mit einer Betätigung des Ventils zu koppeln und so eine zusätzliche Steuerung für die Druckbeaufschlagung der Kammer bzw. die daraus resultierende Klemmkraft bereit zu stellen.

Im Folgenden sei unter „Öffnen“ des Ventils eine Bewegung des Betätigungselements derart gemeint, dass die Zufuhr der Kammer des Klemmelements entspannt wird, dass also ein Druckaufbau in der Kammer nicht möglich ist. Im umgekehrten Sinne bedeutet „Schließen“ im Weiteren, dass das dem System zugeführte Medium nicht entweichen
5 kann und somit zwangsweise die Kammer des Klemmelements mit Druck beaufschlagt.

In einer einfachsten Ausführungsform der Erfindung ist ein Grundkörper vorgesehen, der von einer sich in einer axialen Richtung verlaufenden Komponente so durchdringbar ist, dass der Grundkörper und die Komponente zwei relativ zueinander bewegte Elemente darstellen. Nach dem Stand der Technik ist dabei die Komponente als raumfeste
10 Komponente gedacht, beispielsweise in Form einer vertikal ausgerichteten Stange als Führungselement. Der Grundkörper gleitet entlang dieser Komponente auf und ab.

Der Grundkörper weist wenigstens ein Klemmelement auf, welches eine über eine Medienzufuhr mit einem Medium beaufschlagbare Kammer enthält. An der Kammer oder damit gekoppelt ist ein Kraftübertragungselement vorgesehen, welches zur Übertragung einer Klemmkraft von der Kammer auf die Komponente ausgebildet ist. Die Komponente, die vorzugsweise vertikal angeordnet ist, wird durch die Kraft in radialer Richtung, also bei vertikaler Ausrichtung der Komponente im Wesentlichen in horizontaler
15 20 Richtung, beaufschlagt.

Unter "radial" ist im folgenden eine Richtung gemeint, die auf die Komponente zuläuft. Vorzugsweise erstreckt sich diese Richtung genau senkrecht zu einer Längsrichtung der Komponente, jedoch soll auch ein anderer Winkel als 90° zwischen der Längsachse der Komponente und der "radialen" Richtung mit umfasst sein. Die Längsachse der Komponente beschreibt in diesem Zusammenhang die Bewegungsrichtung des Grundkörpers bzw. des Klemmelements relativ zur Komponente im nicht geklemmten Zustand.
25

Denkbar ist dabei auch eine gekrümmte Längsachse der Komponente, also eine nicht ausschließlich gerade geformte Führung, etwa bei einer Komponente in Form einer gekrümmten oder gar kreisbahnförmigen Schiene.

5 Da der Querschnitt der Komponente senkrecht zu deren Achse nicht nur kreisförmig, sondern beispielsweise auch vierkantförmig oder in jeder beliebigen anderen Profilform eines Führungselements ausgebildet sein kann, ist unter "radial" daher auch nicht nur ein Bezug auf ein kreisförmiges Element zu verstehen. Vielmehr soll "radial" auch den
10 Umstand umschreiben, dass eine Klemmkraft auch von mehreren Seiten auf die dazu zentrisch angeordnete Komponente ausgeübt werden kann.

Das Klemmelement verformt sich bei Beaufschlagung der Kammer mit dem Medium elastisch und bewirkt dabei eine Veränderung seiner Abmessungen. Insbesondere erfolgt eine Veränderung der Abmessungen in radialer Richtung, so dass dadurch über das
15 Kraftübertragungselement die Komponente in radialer Richtung relativ zum Grundkörper mit einer Kraft beaufschlagt oder entlastet und dadurch geklemmt oder freigegeben wird.

Die erfindungsgemäße Ausführung ermöglicht also ein dauerhaftes Verklemmen (oder
20 auch Freigeben) unabhängig davon, dass der Systemdruck nach einer Systemstörung wieder aufgebaut wird.

In einer vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung ist das Betätigungselement an einem in Z-Richtung geführten Gewichtskörper angeordnet oder ein Teil desselben.
25 Durch diese konstruktive Vereinfachung wird ein unmittelbarer Zusammenhang der vertikalen Position des Gewichts mit dem Öffnen oder Schließen des Ventils hergestellt. Eine Bewegung des Gewichts in Z-Richtung öffnet oder schließt also das Ventil. Durch geeignete Wahl der Klemmelemente (etwa derart, dass eine Klemmkraft aufgebracht wird, wenn die Kammern drucklos sind) kann somit vorteilhaft erreicht werden, dass

eine Klemmkraft niemals dann aufgebracht wird, wenn der Gewichtskörper durch seine Bewegung das Ventil geöffnet und damit die Medienzufuhr drucklos entspannt hat.

5 Wird der Grundkörper mit dem darin ausgebildeten Klemmsystem mit dem zu transportierenden Gewicht in geeigneter Weise gekoppelt, so nimmt er die Gewichtskraft auf. Der Grundkörper kann dafür bspw. benachbart und oberhalb des zu transportierenden Gewichtskörpers angeordnet sein.

10 Das Ventil, welches insbesondere im Grundkörper selber ausgebildet sein kann, wird im Betrieb durch den eng anliegenden Gewichtskörper verschlossen, so dass das Klemmsystem druckbeaufschlagt wird und eine Relativbewegung zwischen dem Grundkörper mit anhängendem Gewichtskörper einerseits und der relativ dazu ortsfesten Führungskomponente andererseits zulässt.

15 Ein Druckabfall im System hat dann zur Folge, dass die ursprünglich druckbeaufschlagte Kammer im Klemmsystem entspannt wird und dadurch eine Klemmkraft entsteht, die eine weitere Bewegung des Grundkörpers mitsamt dem anhängenden Gewichtskörper verhindern soll. Während der Grundkörper mit dem darin befindlichen Klemmsystem im Moment der auftretenden Klemmkraft in seiner vertikalen Position
20 festgehalten wird, versucht der am Grundkörper angehängte Gewichtskörper der Schwerkraft weiter zu folgen und löst sich vom darüber befindlichen Grundkörper ab. Dadurch wird das Ventil der ohnehin bereits entspannten Medienzufuhr geöffnet.

25 Eine darüber hinaus gehende weitere Abwärtsbewegung des Gewichtskörpers relativ zum Grundkörper soll durch die vorgenannte Koppelung vermieden werden. Denkbar ist hier ein einfaches Führungsgestänge, über welches der Gewichtskörper um ein wählbares Maß relativ zum Grundkörper zwar verschieblich bewegbar ist, jedoch in vertikaler bzw. Z-Richtung in einem vorgebbaren Abstand vom Grundkörper durch die geeignete Koppelung an diesem Grundkörper gehalten wird.

Nach dem Systemausfall befindet sich also der Grundkörper mit dem blockierenden Klemmsystem in einer bestimmten vertikalen Position, während in einem vorzugsweise gering gewählten Abstand unterhalb des Grundkörpers der Gewichtskörper hängt und ebenfalls stillsteht. Der Abstand zwischen Grundkörper und Gewichtskörper wird vor-
5 teilhaft so gewählt, dass dadurch eine ausreichende Öffnung des Ventils gewährleistet ist, was bereits für einen Abstand von wenigen Millimetern gelten kann.

Wird nun der Systemdruck wieder aufgebaut, so wird die Medienzufuhr zwar mit dem entsprechenden Medium beaufschlagt, da jedoch das Ventil im Grundkörper durch den
10 nicht mehr anliegenden Gewichtskörper geöffnet ist, kann die Kammer des Klemmelements im Grundkörper nicht druckbeaufschlagt werden und daher die Klemmung nicht lösen. Ein Verfahren bzw. ein unbeabsichtigtes Absenken des Grundkörpers mitsamt dem Gewichtskörper ist somit zunächst ausgeschlossen.

Die Klemmung des Grundkörpers kann selbst bei wiederhergestelltem Systemdruck nur dadurch gelöst werden, dass der Gewichtskörper wieder so nach oben auf den Grundkörper zubewegt wird, dass das Ventil geschlossen und damit der Druck im Klemmsystem wieder aufgebaut wird. Wird der Gewichtskörper beispielsweise über eine zur
15 Richtung Z parallele Achse angetrieben bzw. bewegt (etwa über eine Hubeinheit bzw. ein Hubsystem) und dient die ortsfeste Komponente nur als Führungs- oder Sicherungselement, so ist zwangsläufig sichergestellt, dass der Gewichtskörper (mitsamt dem über ihm angeordneten Grundkörper samt Klemmsystem) erst dann wieder frei bewegbar
20 wird, wenn die parallel dazu angeordnete und zum gleichen Drucksystem gehörende Achse bzw. Hubeinheit wieder ordnungsgemäß funktioniert und den Gewichtskörper anheben und tragen kann.
25

In einer weiteren Ausführungsform der Erfindung ist die Koppelung zwischen dem Grundkörper und dem Gewichtskörper derart vorgesehen, dass der Gewichtskörper über eine Federkraft in Z-Richtung gegen den Grundkörper gedrückt wird. Eine solche Federkraft stellt sicher, dass bei gelöstem Klemmsystem keine Relativbewegung zwischen
30

Grundkörper und Gewichtskörper stattfindet. Vielmehr liegen diese beiden Körper dann grundsätzlich aneinander an, so dass das Ventil geschlossen wird und die Druckbeaufschlagung der Kammer im Klemmsystem sichergestellt ist. Die Federkraft ist dabei so zu wählen, dass bei Druckabfall und daraus resultierender Klemmung des Grundkörpers die Gewichtskraft des Gewichtskörpers die Federkraft soweit übersteigt, dass sich der Gewichtskörper in vertikaler Richtung nach unten vom Grundkörper ablöst, um dabei das Ventil zu öffnen.

In einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform ist das Ventil derart ausgebildet, dass es in geöffneter Stellung das Medium aus der Medienzufuhr in die Umgebung ausströmen lässt. Dies ist besonders vorteilhaft für die Beaufschlagung mit Druckluft geeignet, da der konstruktive Aufwand hier sehr gering ist. Durch einfaches Öffnen der Zufuhrleitung in die Umgebung beim Öffnen des Ventils wird die Zufuhrleitung und damit auch die Kammer des Klemmsystems entspannt.

In einer ähnlichen Ausführungsform ist das Ventil dagegen so ausgebildet, dass das Medium bei geöffnetem Ventil in eine eigens vorgesehene Medienrückleitung umgeleitet wird. Dies kann insbesondere dann erforderlich sein, wenn die Kammer des Klemmsystems mit Hydrauliköl oder einer vergleichbaren Flüssigkeit betrieben wird. Da das Hydrauliköl nicht in die Umgebung abgeleitet werden kann, wird dessen Rückführung durch eine geeignete Leitung vorgesehen. Wesentlich für die Funktion dieses Ventils ist wiederum die Tatsache, dass das Ventil in geöffnetem Zustand die Druckbeaufschlagung der Kammer des Klemmsystems verhindert, so dass die Kammer entspannen und damit eine Klemmwirkung aufbauen kann.

Eine weitere vorteilhafte Ausführungsform der Erfindung sieht vor, dass eine oder auch mehrere Klemmelemente so ausgebildet sind, dass sie die im Wesentlichen raumfeste Komponente (Stange, Führung) in Form einer ringförmigen Membran umlaufen. Eine solche Membran, die insbesondere relativ flach ausgeführt werden kann, ist zur Erzeugung hoher radialer Kräfte bei relativ dazu geringer Veränderung der Abmessungen in

Z-Richtung ausgebildet. Die Kräfte bestimmen sich dabei im wesentlichen im Sinne einer flachen Raute, deren nah beieinander und gegenüberliegende Spitzen mit entgegengesetzten Kräften beaufschlagt werden, so dass an den entfernt gegenüberliegenden anderen Spitzen bei geringerem Verstellweg eine höhere Kraft resultiert.

5

Das Klemmelement oder/und die Kammer kann aus jedem geeigneten Material bestehen, wobei vorteilhafterweise die Kammerwände zug- bzw. druckfest ausgebildet sind, um eine besonders hohe Kraft übertragen zu können. Insbesondere kann dabei ganz oder teilweise Metall verwendet sein.

10

Eine weitere vorteilhafte Ausführungsform der Erfindung sieht vor, anstelle der vorzugsweise, aber nicht zwingend ortsfesten Komponente bzw. Stange diese als bewegliches Element auszubilden, welches im Raum (vorzugsweise auf und ab) beweglich sein soll. Das zuvor als im Wesentlichen beweglich beschriebene Betätigungselement dagegen soll dabei nunmehr ortsfest bzw. Teil einer ortsfesten Komponente sein. Der vorbeschriebene Grundkörper mit dem darin ausgebildeten Klemmsystem wirkt dabei wieder in der zuvor beschriebenen Weise mit dem Betätigungselement zusammen, welches ortsfest oder innerhalb einer ortsfesten Komponente angeordnet ist. Durch eine solche Anordnung wird das vorbeschriebene Prinzip weiterhin genutzt, wobei jedoch trotz Austausch der ehemals ortsfesten Stange gegen eine nunmehr bewegte und ein im Wesentlichen mitbewegtes Betätigungselement gegen ein nunmehr im Wesentlichen ortsfestes die zusammenwirkende Funktion dieser Bauteile erhalten wird.

15

20

25

30

Eine einfache Ausführungsform nach diesem Prinzip umfasst alle Merkmale des Oberbegriffs des Anspruchs 1. Der Grundkörper mit wenigstens einem Klemmelement wirkt also nach wie vor in der dort beschriebenen Weise mit der in axialer Richtung durch diesen Grundkörper verlaufenden Komponente zusammen, wobei in dieser Ausführungsform die Komponente (Stange oder ähnliches) die eigentliche vertikale Bewegung ausführt, während der Grundkörper allenfalls eine geringe Auslenkung erfährt, wie im Folgenden zu sehen sein wird. Die Medienzufuhr für das Klemmelement erfolgt eben-

falls im Sinne der vorgenannten Ausführungsformen durch den Grundkörper, wobei auch wieder ein zwischen Grundkörper und Betätigungselement ausgebildetes Ventil diese Zufuhr beeinflussen bzw. entspannen kann. Hierbei erfolgt die Betätigung jedoch nicht durch Bewegung des (nunmehr im wesentlichen ortsfesten) Betätigungselements, sondern durch Bewegung des Grundkörpers, der unmittelbar unterhalb dieser ortsfesten Komponente angeordnet ist, relativ zum Betätigungselement.

Der Grundkörper ist dabei um ein wählbares Maß relativ zu der ortsfesten Komponente in axialer Richtung verschieblich, so dass nach dem der Erfindung zugrunde liegenden Prinzip die Medienzufuhr in den Grundkörper entspannt und damit wirkungslos wird, wenn sich der Grundkörper von der ortsfesten Komponente um ein Maß absetzt und dadurch einen Spalt öffnet, durch den das Medium entweichen kann.

Denkbar ist alternativ auch eine Medienzufuhr durch die ortsfeste Komponente hindurch in den Grundkörper, welche durch Öffnen des Ventils (Bildung eines Spalts zwischen ortsfester Komponente und Grundkörper) unterbrochen wird. Das Funktionsprinzip sei kurz erläutert:

Bei normalem Betrieb liegt der Anschluss der Medienzufuhr des Grundkörpers von unten unmittelbar gegen die ortsfeste Komponente an, durch welche die Medienzufuhr bereitgestellt wird. Das oder die Klemmelemente sind dabei vorzugsweise mit Druck beaufschlagt, so dass sie keine Klemmwirkung gegenüber der axial zum Grundkörper bewegten Stange, Führung etc. aufbauen. Die Stange ist also in axialer Richtung frei beweglich, wodurch an ihr befestigte oder angeordnete Gewichte mit herauf- oder herabbewegbar sind.

Bei Druckausfall entspannt sich das wenigstens eine Klemmelement derart, dass eine Klemmkraft zwischen Grundkörper und vertikal bewegter Stange zustande kommt. Die Stange mit möglicherweise daran angeordneten Gewichten wird von der Schwerkraft

nach unten gezogen, wobei der nun mit der Stange fest verklemmte Grundkörper dieser Bewegung ebenfalls folgt.

5 Ein zwischen der ortsfesten und als Betätigungselement dienenden Komponente und dem Grundkörper vorgesehener Anschlag fängt jedoch den Grundkörper und die damit verklemmte Stange so ab, dass sie sich nicht über den Anschlag hinaus weiter nach unten bewegen kann. Die Stange ist somit gegen unkontrolliertes und möglicherweise gefährliches Absenken gut gesichert.

10 Im Falle der Wiederinbetriebnahme und des Aufbaus von Druck in der Medienzufuhr kann dieser Druck zunächst nicht bis an die Klemmelemente des Grundkörpers übertragen werden, da durch das Herabsenken des Grundkörpers mit der Stange ein Spalt zwischen der ortsfesten Komponente und dem Grundkörper entstanden ist, der das zugeführte Medium in die Umgebung entlässt und nicht bis in den Grundkörper führt. Die
15 Stange bleibt somit trotz wieder bereitgestelltem Medium in ihrer Position nach unten hin arretiert. (Der gleiche Effekt tritt erfindungsgemäß natürlich auch dann auf, wenn - wie vorbeschrieben - die Medienzufuhr unmittelbar in den Grundkörper erfolgt und lediglich eine Öffnung in Richtung auf darüber angeordnete ortsfeste Komponente aufweist)

20 Wird die Stange (mitsamt dem daran geklemmten Grundkörper) jedoch gezielt bzw. unter Aufsicht so angehoben, dass der Spalt zwischen Grundkörper und ortsfester Komponente geschlossen wird, so gelangt das Medium in das oder die Klemmelemente. Dadurch wird der Grundkörper von der vertikal bewegten Stange gelöst, so dass diese
25 sich im Weiteren gezielt auf und ab bewegen lässt.

Um sicherzustellen, dass der Grundkörper seine (anliegende) Position relativ zu der ortsfesten und als Betätigungselement wirkenden Komponente beibehält, kann ein geeigneter Federmechanismus vorgesehen sein, der den Grundkörper mit ausreichender
30 Federkraft von unten gegen die ortsfeste Komponente drückt, um so die Medienzufuhr

bzw. die Aufrechterhaltung des Mediendrucks bis in die Klemmelemente sicherzustellen. Der Federmechanismus ist dabei sinnvollerweise so auszulegen, dass sich der Grundkörper nur dann nach unten von der ortsfesten Komponente weg bewegt, wenn eine zusätzliche Kraft (insbesondere nämlich die Gewichtskraft der Stange im Falle des geklemmten Zustands) mit auf den Grundkörper einwirkt und diesen nach unten zu ziehen trachtet.

Die vorbeschriebene Vorrichtung lässt sich also insbesondere für den Fall einsetzen, in dem die vertikale Komponente bewegt werden soll, während die restlichen Komponenten (Grundkörper bzw. ortsfeste und als Betätigungselement dienende Komponente) im Wesentlichen oder vollständig im Raum fixiert sein sollen. Alle davon unabhängigen Merkmale, wie etwa die Beschaffenheit des Grundkörpers oder Form und Lage der Stange sollen dabei für alle Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung Gültigkeit haben.

Insbesondere ist auch für diese Funktionsumkehr die Ausführung eines Betätigungselements denkbar, welches das Medium nicht frei in die Umgebung, sondern in eine gewählte Medienrückleitung entlässt, wie dies insbesondere für Hydrauliköl erforderlich wäre. In diesem Fall wäre das Betätigungselement in der ortsfesten Komponente so gelagert, dass es durch die Abwärtsbewegung des Grundkörpers für das Medium einen Auslass in eine Medienrückleitung öffnet. Bewegt sich der Grundkörper in der vorbeschriebenen Weise wieder um das erforderliche Maß nach oben, so schließt das Betätigungselement den Weg in die Medienrückleitung ab, so dass der durch die Medienzufuhr bereitgestellte Druck wieder auf die Klemmelemente wirken kann, um die Klemmung zu lösen.

Weitere vorteilhafte Ausführungsformen ergeben sich aus den Unteransprüchen.

Die vorgenannte Erfindung wird nachstehend anhand von Ausführungsbeispielen erläutert. Von den Figuren zeigen

- Fig. 1 eine erste Ausführungsform der Erfindung in einer Position mit geschlossenem Ventil,
- 5 Fig. 2 die gleiche Ausführungsform wie Fig. 1 in einer Position mit geöffnetem Ventil,
- Fig. 3 eine weitere Ausführungsform der Erfindung in einer Position mit geschlossenem Ventil,
- 10 Fig. 4 die gleiche Ausführungsform wie Fig. 3 in einer Position mit geöffnetem Ventil,
- Fig. 5 eine Ausführungsform mit umgekehrtem Wirkprinzip und
- 15 Fig. 6 eine abgewandelte Ausführungsform des umgekehrten Funktionsprinzips.

20 Wie in Fig. 1 zu sehen ist, ist eine Sicherungseinheit 1 vorgesehen. Die Sicherungseinheit 1 umgibt eine in den Figuren im Wesentlichen in der Bildmitte und vertikal angeordnete Komponente 2. Die Komponente 2 ist als raumfeste Führung in Form einer Stange gedacht, entlang welcher ein Grundkörper 3 in einer vertikalen Richtung Z auf- und abgleiten kann.

25 Unterhalb des Grundkörpers 3 ist ein Gewichtskörper 12 angeordnet, der über eine Verschraubung und ein Federelement 14 lösbar gegen die Unterseite des Grundkörpers 3 gedrückt wird. Gemeinsam mit dem Grundkörper 3 wird der Gewichtskörper 12 über eine nicht dargestellte Hubeinrichtung zur Auf- und Abbewegung angetrieben.

Im Inneren des Grundkörpers 3 sind zwei übereinander angeordnete Klemmsysteme 4 vorgesehen. Jedes Klemmsystem 4 weist unter anderem wenigstens eine elastisch verformbare Kammer 6 auf. Bei elastischer Verformung der Kammer 6 ändert sich deren Abmessung in radialer Richtung, so dass ein Kraftübertragungselement 7 in Richtung auf die Komponente 2 oder von dieser wegbewegt wird. Je nach Ausführungsart der Klemmsysteme 4 und insbesondere in Abhängigkeit von der Steifigkeit der Kammern 6 und der Fertigungstoleranzen ergeben sich bei geringer Formänderung in Z-Richtung große Kräfte in radialer Richtung, die über das Kraftübertragungselement 7 auf die Komponente 2 einwirken können, um eine Relativbewegung zwischen dem Grundkörper 3 und der Komponente 2 durch Klemmung zu verhindern.

Die Kammern 6 der Klemmsysteme 4 erhalten über eine Medienzufuhr 8 ein geeignetes Fluid, welches sowohl Druckluft als auch Hydrauliköl oder ein sonstiges Fluid sein kann.

Im Bereich der innerhalb des Grundkörpers 3 verlaufenden Medienzufuhr 8 ist ein Ventil 11 vorgesehen, welches über ein in Z-Richtung bewegbares Betätigungselement 10 betätigbar ist. Im Beispiel der Fig. 1 ist das Betätigungselement 10 als Teil des Gewichtskörpers 12 ausgebildet. Das Betätigungselement 10 verschließt die Medienzufuhr 8 dahingehend, dass das Medium ausschließlich in die Kammern 6 der Klemmsysteme 4 gelangen kann und dort einen entsprechenden Druck aufzubauen vermag.

Die dargestellte Anordnung des Grundkörpers mit dem unmittelbar daran anliegenden Gewichtskörper 12 (Position S1) zeigt das Ventil 11 also in geschlossenem Zustand.

In Fig. 2 ist die gleiche Anordnung nach einer Störung in der Druckversorgung der Anlage zu sehen. Durch den Druckabfall sind die Kammern entspannt und abgeflacht, und bewirken dabei eine radiale Klemmkraft nach innen auf die Komponente 2. In diesem Zustand ist der Grundkörper 3 gegen die Komponente 2 geklemmt und lässt sich in Z-Richtung nicht mehr relativ zu dieser Komponente 2 verschieben.

Der an dem Grundkörper 3 anhängende Gewichtskörper 12 hat sich gegen die Kraft der Feder 14 um das konstruktiv zugelassene Maß abgesenkt und wird in dieser Position durch die Verschraubung am Grundkörper 3 gehalten. Er ist in eine Position S2 abgesetzt und gibt damit die Öffnung des Ventils 11 frei. Dadurch kann in den Kammern 6
5 kein Medium komprimiert werden.

Unabhängig davon, ob die Medienzufuhr 8 mit Druck beaufschlagt wird oder nicht (Systemausfall oder ordnungsgemäße Funktion) kann die Klemmwirkung nun nicht aufgehoben werden, da das Medium über das geöffnete Ventil 11 entweicht. Erst unter
10 Bereitstellung von Druckmedium und bei zusätzlicher Anhebung des Gewichtskörpers 12 bis zum unteren Anschlag gegen den Grundkörper 3 wird das Ventil 11 wieder geschlossen, so dass die Kammern 6 druckbeaufschlagt werden und dabei die Klemmkraft gegen die Komponente 2 reduzieren bzw. ganz aufheben. Dies kann erfindungsgemäß nur dann erfolgen, wenn die nicht dargestellte Hubvorrichtung zur Bewegung des Ge-
15 wichtskörpers und des Grundkörpers ordnungsgemäß funktioniert und ein unkontrolliertes Absenken bzw. Herabfallen des Gewichtskörpers 12 dadurch ausgeschlossen ist. In Fig. 3 ist eine abgewandelte Ausführungsform der Erfindung dargestellt. Gegenüber der Variante der Figuren 1 und 2 ist hier ein modifiziertes Ventil 11 dargestellt, welches neben dem Anschluss für eine Medienzufuhr 8 auch einen Anschluss für eine Medien-
20 rückleitung 8' aufweist.

Das Betätigungselement 10 ist dabei als Stößel ausgeführt, der je nach Position des mit ihm verbundenen Gewichtskörpers 12 die Medienrückleitung 8' verschließt oder freigibt. Das Ventil 11 ist dabei so ausgeführt, dass das verwendete Medium zu keiner Zeit
25 in den Bereich zwischen den Grundkörper 3 und den Gewichtskörper 12 austreten kann. Im standardmäßig vorgesehenen Betrieb schließt das Betätigungselement 10 die Medienrückleitung gegen die ungewollte Abfuhr von Medium.

Analog zur vorbeschriebenen Systemstörung führt ein Druckabfall in der Medienzufuhr wieder zur Entspannung der Kammern 6, wodurch eine Klemmkraft auf die Komponente 2 ausgeübt wird.

5 Der wiederum gegen eine Feder 14 am Grundkörper 3 aufgehängte Gewichtskörper 12 senkt sich um ein zulässiges Maß aus der Position S1 in die Position S2 ab, wie dies in Fig. 4 dargestellt ist. Dabei gibt das Betätigungselement 10 die Medienrückleitung 8' frei, so dass ein eventuell wieder hergestellter Druck in der Medienzufuhr über die Medienrückleitung 8' entspannt wird, ohne die Kammern 6 der Klemmsysteme 4 zu beaufschlagen. Insbesondere bei der Verwendung von Hydrauliköl wird das zugeführte Öl also durch die Medienrückleitung 8' wieder sicher zurückgeführt.

10 Das derart bereitgestellte Druckmedium kann jedoch die Kammern 6 erst dann wieder mit Druck beaufschlagen und damit die Klemmung gegen die Komponente 2 lösen, wenn das Betätigungselement 10 die Medienrückleitung 8' wieder verschließt. Zu diesem Zweck muss wiederum die nicht dargestellte Hubeinrichtung den Gewichtskörper 12 aus der Position S2 in die Position S1 anheben, um das Ventil 11 in diesem Sinne zu schließen. Erst jetzt lässt sich das Paket aus Grundkörper 3 und Gewichtskörper 12 wieder wunschgemäß bewegen.

20 In Fig. 5 ist eine Sicherungseinheit 101 nach dem umgekehrten Funktionsprinzip gezeigt. Aus Symmetriegründen wurde im Wesentlichen nur der rechte Teil der Sicherungseinheit dargestellt.

25 Gezeigt ist dort eine in vertikaler Richtung bewegbare Stange 102, welche einen Grundkörper 103 durchdringt. Das Zusammenwirken der Stange 102 und des Grundkörpers 103 entspricht den vorherigen Ausführungen. Insbesondere weist der Grundkörper 103 wieder die Klemmelemente 104 auf, die auf die Stange 102 eine Klemmkraft aufzubringen geeignet sind.

Der Grundkörper 103 ist unterhalb eines ortsfest angeordneten Betätigungselements 110 angebracht und mit diesem über einen schraubenförmigen Anschlag gesichert, der durch eine Feder 114 vorbelastet ist. Das Betätigungselement 110 weist hier einen Teil der Medienzufuhr 108 auf, welcher von oberhalb des Grundkörpers 103 an diesen herangeführt wird. Die eigentliche Ventalfunktion wird durch das sehr einfach ausgebildete Ventil 111 realisiert.

Die Funktion dieser Sicherungseinheit ergibt sich wie folgt:

Im normalen Betrieb (hier nicht dargestellt) liegt der Grundkörper 103 mit seiner oberen Oberfläche so an dem Betätigungselement 110 an, dass eine durchgehende und geschlossene Verbindung der Medienzufuhr 108 bis zu den Kammern 106 gegeben ist. Die Kammern 106 blähen sich daher so auf, dass sie keine Klemmwirkung auf die Stange 102 ausüben können, so dass diese sich relativ zu dem Grundkörper 103 und dem Betätigungselement 110 insbesondere in vertikaler Richtung frei auf und ab bewegen kann.

Im Fall eines plötzlichen Druckabfalls in der Medienzufuhr 108 (dieser Fall ist in Fig. 5 dargestellt) entspannen sich die Klemmelemente 104 aufgrund des fallenden Drucks, wodurch eine Klemmwirkung mit der Stange 102 hergestellt wird. Die aufgrund des Betriebsausfalls der Schwerkraft folgende Stange 102 (gegebenenfalls mit daran befestigten Gewichten oder sonstigen Komponenten) folgt der Schwerkraft in vertikaler Richtung nach unten, wobei der damit verklemmte Grundkörper 103 ebenfalls um ein Stück abwärts bewegt wird. Dadurch öffnet sich das Ventil 111 derart, dass aus der Medienzufuhr 108 (die zu diesem Zeitpunkt ohnehin entspannt ist) kein Medium mehr bis in die Klemmelemente 104 gelangen kann. Der über die Schraube dargestellte Anschlag stoppt die Abwärtsbewegung des Grundkörpers 103 und der mit diesem festgeklemmten Stange 102, so dass bei Medienausfall keine ungewollten Bewegungen mehr möglich sind.

Bei Wiederinbetriebnahme bzw. Bereitstellung von Medium durch die Medienzufuhr 108 bleibt die Klemmwirkung des Grundkörpers 103 mit der Stange 102 so lange bestehen, wie das Ventil 111 bzw. der dort bestehende Spalt zwischen dem Grundkörper 103 und dem Betätigungselement 110 nicht geschlossen wird. Wird die Stange 102 jedoch
5 so angehoben, dass dieser Spalt geschlossen wird, so gelangt Medium wieder bis in die Klemmelemente 104, wodurch die Klemmung gelöst wird, so dass die Stange 102 nun völlig frei auf und ab gleiten kann.

Durch die Feder 114 wird sichergestellt, dass der Grundkörper 103 nicht aufgrund seines Eigengewichts (also ohne Klemmung mit der Stange 102) abwärts rutscht und somit
10 eine ungewollte Klemmung verursacht.

Es sei darauf hingewiesen, dass die Medienzufuhr 108 statt durch das Betätigungselement 110 auch unmittelbar in den Grundkörper 103 eingeleitet werden kann. Von Bedeutung ist lediglich, dass bei einer Relativbewegung zwischen dem Grundkörper 103 und dem Betätigungselement 110 ein Teil der Medienzufuhrleitung in die Umgebung
15 geöffnet wird, so dass der Druck aus den Klemmelementen 104 entweichen kann.

In Fig. 6 ist eine abgewandelte Form der Variante nach Fig. 5 dargestellt. Das ortsfeste Betätigungselement 110 wird hier im Wesentlichen durch einen Stift gebildet, der von
20 oben in einen Abschnitt der Medienleitung im Grundkörper 103 hineinragt. Analog zur Wirkungsweise der Vorrichtungen in den Figuren 3 und 4 wird hier das Medium aus einer Medienzufuhr 108 in eine Medienrückleitung 108' geleitet, solange das Betätigungselement 110 diese Medienrückleitung nicht verschließt. Erst durch ein Aufeinander zu Bewegen des Grundkörpers 103 und der darüber angeordneten ortsfesten Komponente mit dem Betätigungselement 110 verschließt dieses Element die Medienrückleitung wieder, so dass durch die Medienzufuhr 108 aufgebrachtes Medium die Kam-
25 mern 106 wieder so beaufschlagen kann, dass eine Klemmung gegen die Stange 102 gelöst wird.

Patentansprüche

1. Sicherungseinheit (1) zur lösbaren Klemmung von relativ zueinander bewegten Elementen, insbesondere Längsführungen,

5

a) mit einem Grundkörper (3), der von einer sich in einer axialen Richtung (Z) verlaufenden Komponente (2) so durchdringbar ist, dass Grundkörper und Komponente zwei relativ zueinander bewegte Elemente sind,

10

b) wobei der Grundkörper wenigstens ein Klemmelement (4) aufweist, welches wenigstens eine über eine Medienzufuhr (8) mit einem Medium beaufschlagbare Kammer (6) aufweist,

15

c) wobei ein Abschnitt der Kammer oder ein damit gekoppeltes Element zu einem Kraftübertragungselement (7) zur Übertragung einer Klemmkraft auf die Komponente (2) ausgebildet ist, und

20

d) wobei das Klemmelement (4) bei Beaufschlagung der Kammer (6) mit Medium zur elastischen Veränderung seiner Abmessungen in einer zur Z-Richtung radialen Richtung ausgebildet ist, um dadurch über das Kraftübertragungselement (7) die Komponente in radialer Richtung relativ zum Grundkörper zu klemmen oder freizugeben,

dadurch gekennzeichnet, dass

25

e) die Medienzufuhr ein Ventil (11) aufweist, welches über ein in axialer Richtung (Z) bewegbares Betätigungselement (10) betätigbar ist.

2. Sicherungseinheit nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Betätigungselement (10) an einem in axialer Richtung (Z) geführten Gewichtskörper (12) angeordnet oder ein Teil desselben ist.
- 5 3. Sicherungseinheit nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Gewichtskörper (12) in Z-Richtung benachbart zum Grundkörper angeordnet ist, wobei der Gewichtskörper mit dem Grundkörper in Z-Richtung verschieblich verbunden ist.
- 10 4. Sicherungseinheit nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Gewichtskörper relativ zum Grundkörper aus einer das Ventil (11) schließende Stellung (S1) in eine das Ventil (11) öffnende Stellung (S2) verfahrbar ist.
- 15 5. Sicherungseinheit nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Gewichtskörper über eine Federkraft in Z-Richtung gegen den Grundkörper gedrückt wird.
6. Sicherungseinheit nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Gewichtskörper bei einer Bewegung entgegen der Federkraft über das Betätigungselement (10) das Ventil (11) öffnet.
- 20 7. Sicherungseinheit nach einem der vorigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass bei geöffnetem Ventil (11) das Klemmelement (4) den Grundkörper (3) relativ zur Komponente (2) klemmt.
- 25 8. Sicherungseinheit nach einem der vorigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass durch Bewegung des Gewichtskörpers gegen den Grundkörper das Ventil (11) geschlossen wird, um die Klemmung der Komponente gegen den Grundkörper zu lösen.
- 30 9. Sicherungseinheit (101) zur lösbaren Klemmung von relativ zueinander bewegten Elementen, insbesondere Längsführungen,

- a) mit einem Grundkörper (103), der von einer sich in einer axialen Richtung (Z) verlaufenden Komponente (102) so durchdringbar ist, dass Grundkörper und Komponente (102) zwei relativ zueinander bewegte Elemente sind,
- 5 b) wobei der Grundkörper wenigstens ein Klemmelement (104) aufweist, welches wenigstens eine über eine Medienzufuhr (108) mit einem Medium beaufschlagbare (106) Kammer aufweist,
- 10 c) wobei ein Abschnitt der Kammer oder ein damit gekoppeltes Element zu einem Kraftübertragungselement zur Übertragung einer Klemmkraft auf die Komponente (102) ausgebildet ist, und
- 15 d) wobei das Klemmelement (104) bei Beaufschlagung der Kammer (106) mit Medium zur elastischen Veränderung seiner Abmessungen in einer zur Z-Richtung radialen Richtung ausgebildet ist, um dadurch über das Kraftübertragungselement die Komponente (102) in radialer Richtung relativ zum Grundkörper (103) zu klemmen oder freizugeben,
- dadurch gekennzeichnet, dass**
- 20 e) die Medienzufuhr ein Ventil (111) aufweist, welches über ein in axialer Richtung (Z) mit dem Grundkörper (103) zusammenwirkendes Betätigungselement (110) betätigbar ist.
- 25 10. Sicherungseinheit nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Betätigungselement (110) Teil einer relativ zur Komponente (102) im wesentlichen ortsfesten Komponente ist.
- 30 11. Sicherungseinheit nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Betätigungselement (110) in Z-Richtung benachbart zum Grundkörper (103) angeordnet

ist, wobei der Grundkörper mit dem Betätigungselement (110) in Z-Richtung verschieblich verbunden ist.

5 12. Sicherungseinheit nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Grundkörper relativ zum Betätigungselement (110) aus einer das Ventil (111) schließen- den Stellung in eine das Ventil (111) öffnende Stellung verfahrbar ist.

10 13. Sicherungseinheit nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Grundkörper (103) über eine Federkraft (114) in Z-Richtung gegen das Betätigungselement (110) gedrückt wird.

15 14. Sicherungseinheit nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Grundkörper (103) bei einer Bewegung weg vom Betätigungselement (110) das Ventil (111) öffnet.

15. Sicherungseinheit nach einem der vorigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass bei geöffnetem Ventil (11, 111) das Klemmelement (4, 104) den Grundkörper (3, 103) relativ zur Komponente (2, 102) klemmt.

20 16. Sicherungseinheit nach einem der vorigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass durch Bewegung

a) des Gewichtskörpers (12) gegen den Grundkörper (3),
oder

25 b) des Grundkörpers (103) gegen das Betätigungselement (110)

das Ventil (11, 111) geschlossen wird, um die Klemmung der Komponente (2, 102) gegen den Grundkörper (3, 103) zu lösen.

17. Sicherungseinheit nach einem der vorigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Ventil (11, 111) das Medium aus der Medienzufuhr (8, 108) in der geöffneten Stellung in die Umgebung oder in eine Medienrückleitung (8', 108') entlässt.
- 5 18. Sicherungseinheit nach einem der vorigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass das wenigstens eine Klemmelement (4, 104) eine die Komponente (2, 102) ringförmig umlaufende Membran ist.
- 10 19. Sicherungseinheit nach einem der vorigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass das wenigstens eine Klemmelement (4, 104) im wesentlichen aus Metall ist.
20. Sicherungseinheit nach einem der vorigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Medium Luft oder ein hydraulisches Medium ist.